

PAT-NO: JP410290091A  
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 10290091 A  
TITLE: WORKING METHOD FOR SEALING PART IN HEAT PIPE  
PUBN-DATE: October 27, 1998

INVENTOR-INFORMATION:

NAME  
OTANI, TAKESHI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
DIAMOND ELECTRIC MFG CO LTD	N/A

APPL-NO: JP09111925

APPL-DATE: April 14, 1997

INT-CL (IPC): H05K007/20

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To make it possible to reinforce a softened part by a method wherein one end of a heat pipe comprising a group wick is pressure-welded and worked in a wave shape perpendicularly to its axial direction so as to be welded and sealed up and its pressure-welded and worked part is deformed by performing a pressure-welding and working operation or the like again.

SOLUTION: A drawing and working operation in the direction of arrows is executed to one end of a heat pipe body 10, a pressure-welded part 16 is formed to be a cylindrical shape or a flat board shape, the side at the tip part f the pressure-welded part 16 is made hollow so as to become an injection part 12 for a working liquid, and a group wick is formed on its inner wall. Then, a stress

is applied to the up-and-down direction of the pressure-welded part 16, the pressure-welded part 16 is pressure-welded and worked to be a wave shape or a step shape, and the injection part 12 is welded and sealed up by a welding material 14. In addition, the pressure-welded part 16 is pressure-welded and worked again so as to deform its shape. Thereby, a softened part can be restored to a resistant amount which is equal to, or more than, that in a part which is not welded.

COPYRIGHT: (C)1998, JPO

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

H 05 K 7/20

識別記号

F I

H 05 K 7/20

R

審査請求 未請求 請求項の数5 FD (全4頁)

(21)出願番号

特願平9-111925

(22)出願日

平成9年(1997)4月14日

(71)出願人 000109093

ダイヤモンド電機株式会社

大阪府大阪市淀川区塚本1丁目15番27号

(72)発明者 大谷 猛

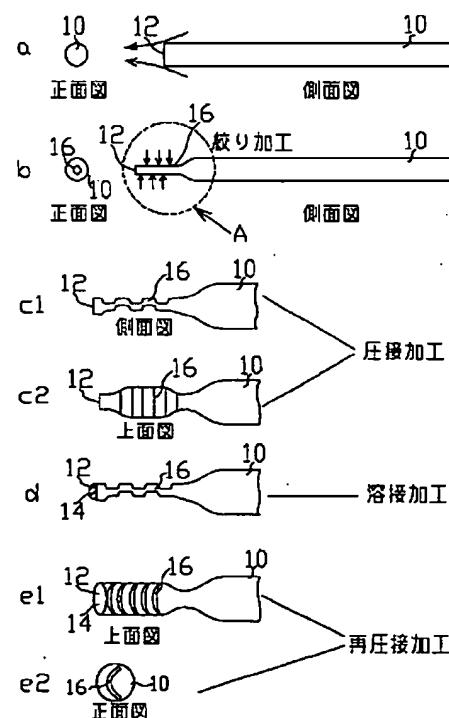
大阪市淀川区塚本1丁目15番27号ダイヤモンド電機株式会社内

## (54)【発明の名称】ヒートパイプの封止部加工方法

## (57)【要約】

【目的】軟化部分を強化し、あらゆる環境下においても優れた効果が得られるヒートパイプを提供する。

【構成】ウイックを有するヒートパイプの一端が軸方向に対して垂直に波状あるいは段状に圧接加工されて溶接密封された後、上記圧接加工した部分を再圧接加工もしくは折り返し加工により形状変形させたことを特徴とするヒートパイプの封止部加工方法とする。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】一端に作動液の注入口を備え、内部にウイックを有するヒートパイプにおいて、当該ヒートパイプの作動液注入口付近を圧接加工することで潰し、当該注入口を溶接し、この後に上記圧接加工された部分に再度変形加工を施すことを特徴とするヒートパイプの封止部加工方法。

【請求項2】一端に作動液の注入口を備え、内部にウイックを有するヒートパイプにおいて、当該ヒートパイプの作動液注入口付近を圧接加工することで潰し、当該注入口を溶接し、この後に上記圧接加工した部分に折り返し加工を施すことを特徴とするヒートパイプの封止部加工方法。

【請求項3】圧接加工が軸方向に対して垂直に波状に潰すことになされる請求項1または請求項2に記載のヒートパイプの封止部加工方法。

【請求項4】圧接加工が軸方向に対して垂直に波状に潰すことになされる請求項1または請求項2に記載のヒートパイプの封止部加工方法。

【請求項5】一端に作動液の注入口を備え、内部にウイックを有するヒートパイプにおいて、作動液注入口付近を絞り加工し、当該ヒートパイプの作動液注入口付近を波状もしくは段状に圧接加工し、当該注入口を溶接し、この後に上記圧接加工された部分を再度変形加工もしくは折り返し加工したことを特徴とするヒートパイプの封止部加工方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、電子機器等の冷却装置の一部として設けられるヒートパイプに係り、特に内部を密封する封止部の加工方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】パソコンや小型携帯用電子機器等では、電子部品の発熱が問題となっており、様々な放熱装置が提案、提供されている。中でもマイクロヒートパイプを備える放熱装置では、ヒートシンクのみの放熱装置と比較して効率のよい放熱作用が得られることが知られている。このヒートパイプでは内部空間に作動液を注入し、この注入口を完全に密封することで熱伝導作用を得ている。

【0003】前記注入口の完全な密封は以下の通り行っている。従来のヒートパイプ密封封止部の加工方法を図5に示す。図5において、ヒートパイプはコンテナとなる本体10と、図示しない作動液を注入する注入口12から構成されている。当該ヒートパイプは、銅やアルミニウムといった熱伝導性のよい材料を円筒状もしくは平板状に形成し、図7に示すように内部を空洞化するとともに内壁にグループウイック20を設けている。

【0004】当該グループウイック20は、本体の内壁に作動液の環流のために設けられた微細溝加工を多数有す

る構造のものであり、作動液の毛細管現象を十分に機能するように加工されていることから、溝の角部はできるだけ鋭角に加工されている。上記グループウイック20は、直径4mm程度のヒートパイプであれば、深さ(高さ)が0.15mm、幅が0.2mm程度が一般的に用いられている。

【0005】上記ヒートパイプの加工方法について述べると、円筒状のヒートパイプ本体10の一端に設けられる作動液注入口12から作動液を注入し、この後に電子ビーム溶接やアルゴン溶接、銀ロー付けなどの溶接材14により注入口を密封している。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら上記構成のヒートパイプにおいては次のような問題が生じる。まず、注入口12の密封時に行う各溶接やロー付け作業による高温度による「なまし」効果によって、ヒートパイプを形成する材料に「軟化」が生じ、この「軟化」は本体10を形成する管材の強度を低下させ、ヒートパイプの耐久性に大きな影響を与える。

【0007】すなわち、図6に示すように、実使用において熱衝撃となるヒートショックが繰り返されることで、作動液の気化による体積膨張圧力や低温度下における液体凍結が繰り返され、ストレスが印加されることにより、上述の注入口12部分すなわち軟化部分が徐々に膨張してくる。そしてこの作業が繰り返されることでこの軟化部分が破裂し、密封が保たれない状態となり、作動液が漏れるのはもちろん、ヒートパイプとしての熱伝導作用が得られず、放熱効果が得られないといった不具合を生じる。

【0008】また、単に注入口12を溶接材14で密封する手段の他に、注入口12を潰して塞ぐ方法がある。これは上記注入口12付近を軸方向に潰すことで行うが、このときにヒートパイプ内部はウイック構造となっているので容易に潰れることがない。このためにヒートパイプの軸方向に波状あるいは段状に圧接加工して当該ウイック通路を遮断できるが、これを実現するには、波状あるいは段状の部分を多く(長く)設定しなければ封止の信頼性が劣るので必然的に注入口12付近の圧接部が長くなる。一般的には、圧接部が長くなても十分な密封が得られ、ヒートパイプとしての性能は保たれるが、やはり上記の通り溶接時の軟化によるヒートショックの問題が生じる。

【0009】本発明は上記課題に鑑み、軟化部分を強化し、あらゆる環境下においても優れた効果が得られるヒートパイプを提供することを目的とする。

## 【0010】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するため本発明では、グループウイックを有するヒートパイプの一端が軸方向に対して垂直に波状あるいは段状に圧接加工されて溶接密封された後、上記圧接加工した部分を

再圧接加工等による変形もしくは折り返し加工により形状変形させたことを特徴とするヒートパイプの封止部加工方法とする。

【0011】

【実施例】本発明の第1の実施例とするヒートパイプを図1に示す。図1には円筒状のヒートパイプを示し、加工工程順に並べてある。図1において、aは初期状態のヒートパイプの本体10の正面図と側面図とを示している。

【0012】bには、上記aの本体10の一端に矢印方向へ絞り加工を施した後の正面図と側面図とを示している。このbにおいて、絞り加工を施す圧接部16の先端部は、図示しない作動液の注入口12となっている。

【0013】当該ヒートパイプは、銅やアルミニウムといった熱伝導性のよい材料を円筒状もしくは平板状に形成し、図7に示すように内部を空洞化するとともに内壁にグループウイック20を設けている。当該グループウイック20は、本体の内壁に作動液の環流のために設けられた微細溝加工を多数有する構造のものであり、作動液の毛管現象を十分に機能するように加工されていることから、溝の角部はできるだけ鋭角に加工されている。

【0014】cは、上記bのA部分の拡大図を示し、bに示す圧接部16に、矢印方向に応力を加えた後の図を示している。ここでc1は側面図を示し、c2にはc1の上面図を示している。本実施例では、c1が示すように圧接部16は段状加工となっていることにより、上記グループウイックの溝は完全に塞がれる。

【0015】dは、cに示す注入口12に溶接もしくはロ一付けを施したものであり、これにより注入口12は溶接材14で密封されている。この溶接は、代表的なものとして電子ビーム溶接やアルゴン溶接、銀ロ一付けなどでなされている。

【0016】この後、再度圧接部16を圧接加工することで、最終的にはeに示すような圧接部16に成形している。この第1の実施例においては、再圧接加工により、圧接部16の断面形状は図1のe2が示すような曲面状となっている。

【0017】次に第2の実施例を図2に示す。図2においては、図1において述べたものと以下の点が異なっている。1つ目として、c1において圧接部16は段状加工となっているが本実施例では波状加工となっている。2つ目として、再圧接加工時の形状を、正面断面図として曲面状のものがS字型に変更している。上記部分を除けば上記第1の実施例と同一もしくは相当分であるために説明は省略する。なお上記それぞれの実施例において、c1に示す第1段階の圧接加工は、段状であっても波状であっても同一の効果を奏するものであるので、相互に置き換えることも可能なものである。

【0018】第3の実施例を図3に示すが、本実施例は

上記第1の実施例において、再圧接加工の代わりに注入口12の先端部分付近を折り返すことで同様の効果を得るものであり、他の構成については第1の実施例と同様もしくは相当分であるので説明は省略する。なお第3の実施例では、管材の耐久性が許せば第1の実施例と同様再圧接加工を施してから折り返し加工を施してもよい。

【0019】第4の実施例を図4に示す。図4では、第1の実施例における再圧接加工を波状に再度圧接したものであり、他の部分については第1の実施例のものと同一もしくは相当分であるので説明は省略する。

【0020】なお、上記実施例では、図1のbに示すように注入口12付近を圧接部16としているが、本体10の管材の寸法によってはこの部分を絞り加工することなく、本体10と寸法のヒートパイプとして、上記それぞれの密封加工を施しても同一の効果が得られるものである。

【0021】

【発明の効果】上記構成により、次のような効果が得られる。まず、圧接や再圧接加工、折り返し加工により、本体10の材料の結晶は変形破壊して変質層を生じ、材料の加工硬化が進行し、軟化部分が溶接していない部分と同様あるいはそれ以上の耐量に復元する。

【0022】また、圧接部16が圧接加工や溶接時の軟化による寸法拡がりにより、ヒートパイプ外形より拡がったとしても、再圧接加工工程によって、本体10の外径以内に容易に納めることができるために、放熱フィンなどの放熱体への取り付け、挿入が容易に行える。さらに、ヒートパイプの先端は必ずしも絞り加工する必要がないといった効果も得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施例とするヒートパイプの製造工程を示す

【図2】本発明の第2の実施例とするヒートパイプの製造工程の一部を示す

【図3】本発明の第3の実施例とするヒートパイプの製造工程の一部を示す

【図4】本発明の第4の実施例とするヒートパイプの製造工程の一部を示す

【図5】従来のヒートパイプを示す

【図6】従来のヒートパイプの圧接部が膨張したもの

【図7】ヒートパイプの断面図を示す

【符号の説明】

図において同一符号は同一、または相当部分を示す。

10 本体

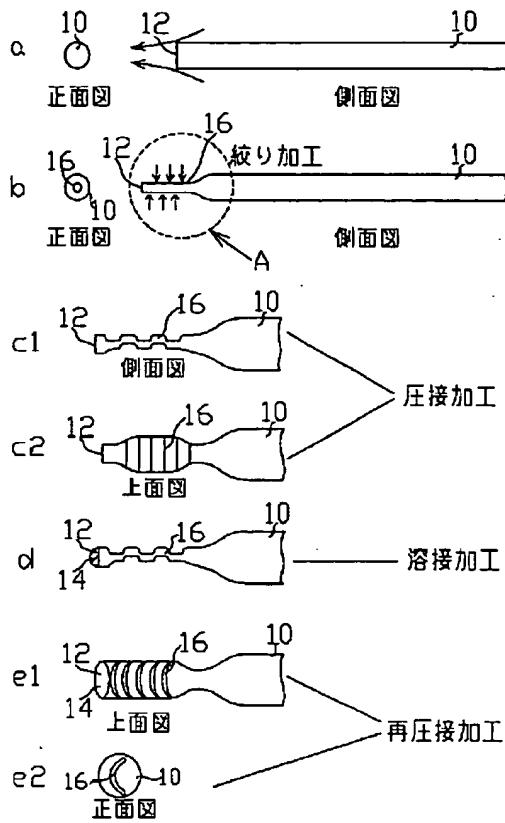
12 注入口

14 溶接材

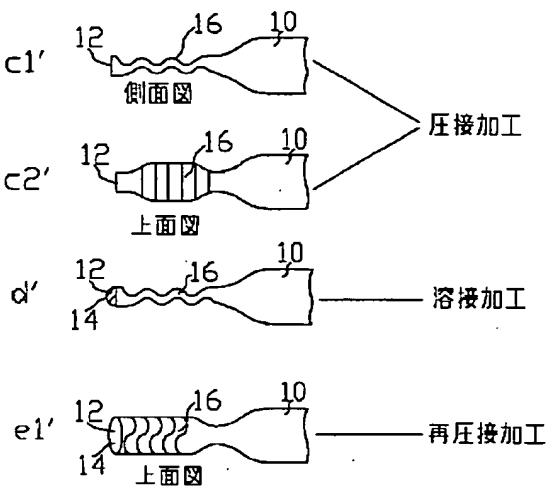
16 圧接部

20 ウイック

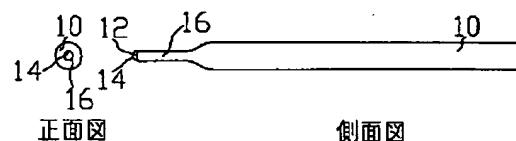
【図1】



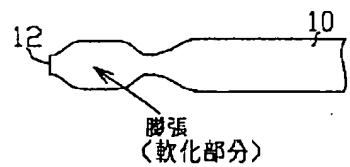
【図2】



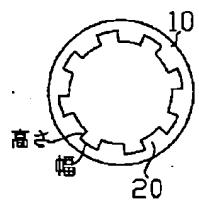
【図5】



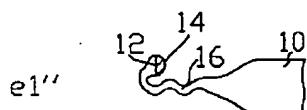
【図6】



【図7】



【図3】



【図4】

